

รายละเอียดครุภัณฑ์ที่ต้องการจัดซื้อ

โครงการ : ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน GMP เพื่อผลิตเครื่องมือตรวจวินิจฉัยทาง
การแพทย์ซึ่งใช้เทคโนโลยีไบโอเซนเซอร์ความไวสูง
สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

.....
ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวัดทางเคมีไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดเครื่องควบคุมหลัก (Hardware) ประกอบด้วย

1.1 ชุด Potentiostat และ Galvanostat จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- 1) มีค่า Maximum current ± 400 mA
- 2) มีค่า Compliance voltage ± 20 V
- 3) มีค่า Potential range ± 10 V
- 4) มีค่า Applied potential accuracy $\pm 0.2\%$, ± 2 mV
- 5) มีค่า Applied potential resolution $150 \mu\text{V}$ และมีค่า Measured potential resolution $3 \mu\text{V}$
- 6) สามารถตั้งช่วงการวัดกระแสได้ในช่วงไม่น้อยกว่าระหว่าง $10 \text{ nA} - 100 \text{ mA}$ โดยแบ่งเป็นช่วงได้ 8 ช่วง
- 7) มีความถูกต้องในฟังก์ชันกระแส (Current accuracy) ไม่เกินที่ $\pm 0.2 \%$ ของย่านกระแสไฟฟ้าที่เลือกใช้
- 8) มีอัตราการให้ศักย์ไฟฟ้า (Scan rate) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000 V/s
- 9) มีค่า Measured current resolution 0.0003% ของช่วงกระแสไฟฟ้าที่เลือกใช้
- 10) มี Potentiostat bandwidth เท่ากับ 1 MHz
- 11) มีค่า Bandwidth ของ Electrometer มากกว่า 4 MHz
- 12) ระบบบัสเชื่อมโยงสัญญาณของเครื่องสามารถทำงานโดยการติดต่อผ่านทางช่อง Universal Serial Bus ของเครื่องคอมพิวเตอร์

1.2 ชุดวัดทางเคมีไฟฟ้าพกพาแบบมัลติแชนแนลที่สามารถทำงานได้กับขั้วไฟฟ้าทำงานอย่างน้อย 4 ขั้วพร้อมกัน ซึ่งให้ศักย์ไฟฟ้าทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละขั้วไฟฟ้าได้ จำนวน 1 ชุด

- 1) มีค่า DC potential range อยู่ในช่วง ± 4 V
- 2) มีค่า Applied Resolution Potential เท่ากับ 1 mV
- 3) มีค่า Potential accuracy อยู่ในช่วง ± 0.2 %
- 4) มีค่า Applied current resolution ± 0.1 % ของช่วงกระแส
- 5) มีค่า Maximum measurable current อยู่ในช่วง ± 80 mA
- 6) มีค่ากระแสไฟฟ้าในช่วง ± 1 nA ถึง ± 100 mA (9 ช่วง)
- 7) สามารถวัดตัวอย่างได้พร้อมกัน 4 ตัวอย่าง
- 8) สามารถใช้ Reference electrode (RE) และ Counter electrode (CE) ร่วมกันได้ในการตรวจวัดแบบมัลติแชนแนล
- 9) ระบบไฟใช้เป็น 5 V DC (USB.)
- 10) สามารถทำงานได้โดยอาศัยแบตเตอรี่ชนิด lithium ion ซึ่งบรรจุอยู่ในตัวเครื่องมือหลัก
- 11) สามารถเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ได้ผ่านทาง USB และ Bluetooth
- 12) สามารถวัดกระแสไฟฟ้าด้วยเทคนิคดังนี้

Linear Sweep Voltammetry (LSV), Cyclic Voltammetry (CV), Square Wave Voltammetry (SWV), Differential Pulse Voltammetry (DPV), Normal Pulse Voltammetry (NPV), Differential Normal Pulse Voltammetry (NDPV), Alternating Current Voltammetry (ACV), Linear Polarization Resistance (LPR), Amperometric Detection (AD), Fast Amperometry (tint<0.1 s) (FA), Pulsed Amperometric Detection (PAD), Zero Resistance Amperometry (ZRA)

- 13) มีหน้าจอ LCD ที่ด้านหน้าของอุปกรณ์ควบคุมหลักเพื่อแสดงสถานะของเครื่องมือหลัก
- 14) มีโปรแกรม DropView เพื่อทำการควบคุมและสั่งงานเครื่องมัลติแชนแนลพร้อมทั้งทำการพล็อตผลการทดลองและหาค่าผลการทดลองออกมาได้
- 15) สามารถใช้งานร่วมกับ Screen-printed electrodes (SPE) หรือ conventional electrode ได้

2. ชุดโปรแกรมสำเร็จรูป (Software) ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องในรายการที่ 1.1 (Hardware) โดยชุดโปรแกรมนี้สามารถใช้ กับเทคนิคการวิเคราะห์ดังนี้

- 2.1 เทคนิค Cyclic Voltammetry และ Linear Sweep Voltammetry
- 2.2 เทคนิค Chrono-Methods
- 2.3 สามารถแสดงกราฟเป็น 2 และ 3 มิติได้
- 2.4 สามารถวิเคราะห์ผลแบบ Peak search ได้

3. มีโมดูลสำหรับทำ Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) 1 โมดูล

- 3.1 Frequency range มีค่าอยู่ในช่วง 10 μ Hz ถึง 1 MHz
- 3.2 Frequency Resolution เท่ากับ 0.003%
- 3.3 Input Range อยู่ในช่วง ± 10 V
- 3.4 สามารถทำ data presentation เป็นแบบ Nyquist, Bode, Admittance และ Mott-Schottky

4. มีโมดูลสำหรับใช้กับขั้วไฟฟ้าทำงานขั้วที่ 2 (Biopotentiostat Module) จำนวน 1 โมดูล

- 4.1 มีค่า Potential range ± 10 V
- 4.3 Current range อยู่ในช่วงระหว่าง 10 mA ถึง 10 nA โดยแบ่งออกเป็น 7 ช่วง
- 4.3 มีค่า Current accuracy ที่ ± 0.2 %
- 4.4 มีค่า Maximum current ± 50 mA

5. อุปกรณ์ประกอบสำหรับเครื่องวัดทางเคมีไฟฟ้า

- 1) ขั้วไฟฟ้าช่วยชนิดปลั๊กอินแพลตตินัม (Plug-In Pt Electrode) จำนวน 2 ชิ้น
- 2) ขั้วไฟฟ้าอ้างอิง เงิน/เงิน คลอไรด์ (Ag/AgCl electrode) จำนวน 2 ชิ้น
- 3) ขั้วทองปลายอิเล็กโทรด (Gold electrode tip) จำนวน 3 ชิ้น
- 4) กลาสซีคาร์บอนปลายอิเล็กโทรด (GC electrode tip) จำนวน 3 ชิ้น
- 5) อิเล็กโทรดชาฟท์ (Electrode shaft) จำนวน 3 ชิ้น
- 6) คอนแทคพิน (Contact pin) จำนวน 3 ชิ้น
- 7) ตัวสำหรับยึดแท่งอิเล็กโทรด (support rod-mount) จำนวน 2 ชิ้น
- 8) ฝาขวดไทเทรชัน จำนวน 2 ชิ้น
- 9) ขวดไทเทรชัน ขนาด 10-90 มิลลิลิตร จำนวน 2 ชิ้น

- 10) สายเคเบิลสำหรับต่อ SPE เข้ากับเครื่อง Autolab แบบ หัว 4mm banana จำนวน 2 ชิ้น
 - 11) Adaptor red 4mm So/2mm PI จำนวน 16 ชิ้น
 - 12) อิเล็กโทรดคาร์บอนสกรีนพริ้นท์ กล่องละ 75 ชิ้น จำนวน 2 กล่อง
 - 13) ขวดใส่สารละลายสำหรับ SPE จำนวน 4 ชิ้น
 - 14) ชุดกวนสารละลายพร้อมฐานยึด จำนวน 1 ชุด
 - 15) กล่องสำหรับสกรีนพริ้นแบบสองอิเล็กโทรดจำนวน 3 ชิ้น
 - 16) สายเคเบิลสำหรับสกรีนพริ้นแบบสองอิเล็กโทรด (connector for Dual screen-printed electrode) จำนวน 3 ชิ้น
 - 17) สารละลายอิเล็กโทรไลต์โปแตสเซียมคลอไรด์ KCl 3 M 250 ml จำนวน 2 ขวด
 - 18) สายเชื่อมสำหรับการใช้ reference electrode และ counter electrode ร่วมกัน สำหรับการ ทำงานของ 4 working electrode พร้อมกัน ในสารละลายเดียวกัน จำนวน 1 ชิ้น
 - 19) ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุม Hardware ชนิดตั้งโต๊ะระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า core i5 จำนวน 2 เครื่อง
 - 20) เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบ True on-line ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA จำนวน 2 เครื่อง
6. รับประกันคุณภาพเครื่อง 3 ปี
 7. ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz
 8. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศอเมริกา หรือ ในทวีปยุโรป
 9. หลังการติดตั้งเครื่องผู้ขายต้องสอนวิธีการใช้เครื่องและการดูแลเครื่องมือให้แก่ผู้ใช้ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 10. รายละเอียดข้อกำหนดที่ได้แสดงไว้ในเอกสารนี้เป็นความต้องการขั้นต่ำสุด
 11. ระยะเวลาส่งมอบของ ภายใน 90 วัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ดร.ต้องหทัย ไพรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ดร. ภาสรัตน์ คงขาว)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รศ. ดร. นพ.สุรศักดิ์ สังข์ทัต ณ อยุธยา)